

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Kenichiro SAKAI et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **December 30, 1999**

For: **DOCUMENT IMAGE PROCESSING DEVICE, DOCUMENT IMAGE MERGING METHOD, AND STORAGE MEDIUM RECORDING A DOCUMENT IMAGE MERGING PROGRAM**

jc511 U.S. PRO
09/475991
12/30/99



CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

December 30, 1999

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 11-009381, filed on January 18, 1999; and

Japanese Appn. No. 11-111708, filed on April 20, 1999.

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
**ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON**



Stephen G. Adrian
Reg. No. 32,878

Atty. Docket No.: 991522
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
SGA/yap

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC511 U.S. PRO
09/475991
12/30/99



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 18, 1999

Application Number: Patent Application
No. 11-009381

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

August 30, 1999

Commissioner,
Patent Office Takeshi Isayama

Certificate No. 11-3060138

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc511 U.S. PTO
09/475991
12/30/99


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 1月18日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第009381号

出願人
Applicant(s):

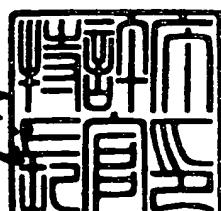
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 8月30日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

佐山 建志



出証番号 出証特平11-3060138

【書類名】 特許願
【整理番号】 9804149
【提出日】 平成11年 1月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 15/00
【発明の名称】 文書画像結合装置、文書画像結合方法及び文書画像結合
プログラムを記録した記録媒体
【請求項の数】 17
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 酒井 憲一郎
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 千葉 広隆
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 野田 嗣男
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100074099
【住所又は居所】 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F
【弁理士】
【氏名又は名称】 大菅 義之
【電話番号】 03-3238-0031

【選任した代理人】

【識別番号】 100067987

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区太尾町1418-305（大倉
山二番館）

【弁理士】

【氏名又は名称】 久木元 彰

【電話番号】 045-545-9280

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705047

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 文書画像結合装置、文書画像結合方法及び文書画像結合プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出する文字領域抽出手段と、

前記文字領域抽出手段により抽出された文字領域内の文字画像を文字認識する文字認識手段と、

前記文字認識手段により得られるそれぞれの文書画像の文字認識結果に基づいて前記複数の文書画像の重なりを検出する重なり検出手段と、

前記重なり検出手段により検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合する画像結合手段とを備えることを特徴とする文書画像結合装置。

【請求項2】 分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出する文字領域抽出手段と、

前記文字領域抽出手段により抽出された前記複数の文書画像の複数の文字領域の位置と大きさとを比較して一致度の高い複数の文字領域を検出し、前記検出した一致度の高い複数の文字領域に基づいて前記複数の文書画像の重なりを検出する重なり検出手段と、

前記重なり検出手段により検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合する画像結合手段とを備えることを特徴とする文書画像結合装置。

【請求項3】 分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出する文字領域抽出手段と、

前記文字領域抽出手段により抽出された文字領域内の文字画像を文字認識する文字認識手段と、

前記文字認識手段により得られるそれぞれの文書画像の文字認識結果と、前記文字領域抽出手段により抽出された前記複数の文書画像の複数の文字領域の位置と大きさを比較して前記複数の文書画像の重なりを検出する重なり検出手段と、

前記重なり検出手段により検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合する画像結合手段とを備えることを特徴とする文書画像結合装置。

【請求項4】前記文字領域抽出手段は、前記複数の文書画像の行画像の複数の文字領域を抽出することを特徴とする請求項1，2または3記載の文書画像結合装置。

【請求項5】前記分割されて読み取られた複数の文書画像は2つの文書画像からなり、

前記重なり検出手段は、前記2つの文書画像の行画像の文字領域を比較して前記2つの文書画像の重なり位置を検出することを特徴とする請求項4記載の文書画像結合装置。

【請求項6】前記重なり検出手段は、前記2つの文書画像の縁から中心に向かう方向に前記行画像の文字領域の比較を行って一致度の高い行画像の位置に基づいて重なり位置を検出することを特徴とする請求項4記載の文書結合装置。

【請求項7】前記重なり検出手段は、前記複数の文書画像の特定の領域内の文字領域を検出対象とすることを特徴とする請求項1，2，3または4記載の文書画像結合装置。

【請求項8】前記重なり検出手段は、複数の検出方向の中で予め優先順位の定められた方向から順に重なり位置を検出することを特徴とする請求項1，2，3または4記載の文書画像結合装置。

【請求項9】前記重なり検出手段は、前記文書画像が縦書きか、横書きかに応じて重なり位置を検出する方向を決定することを特徴とする請求項8記載の文書画像結合装置。

【請求項10】前記重なり検出手段は、特定の方向にのみ重なり位置の検出を行うことを特徴とする請求項1，2，3または4記載の文書画像結合装置。

【請求項11】前記文字領域抽出手段は、文字画像に外接する四角形で囲まれる領域を文字領域として抽出することを特徴とする請求項1，2，3または4記載の文書結合装置。

【請求項12】分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出し、

前記抽出した文字領域内の文字画像を文字認識し、

前記分割して読み取られたそれぞれの文書画像の文字認識結果に基づいて前記

複数の文書画像の重なり位置を検出し、

前記検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合することを特徴とする文書画像結合方法。

【請求項13】分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出し、

それぞれの文書画像の複数の文字領域の位置と大きさとを比較して一致度の高い複数の文字領域を検出し、

前記一致度の高い複数の文字領域の位置に基づいて前記複数の文書画像の重なり位置を検出し、

検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合することを特徴とする文書画像結合方法。

【請求項14】分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出し、

抽出された文字領域内の文字画像を文字認識し、

それぞれの文書画像の文字認識結果と、前記複数の文書画像の複数の文字領域の位置と大きさの比較結果に基づいて前記複数の文書画像の重なり位置を検出し、

検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合することを特徴とする文書画像結合方法。

【請求項15】分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出させ、

抽出された文字領域内の文字画像を文字認識させ、

前記分割して読み取られたそれぞれの文書画像の文字認識結果に基づいて前記複数の文書画像の重なり位置を検出させ、

検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項16】分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出させ、

前記複数の文字領域の位置と大きさとに基づいて前記複数の文書画像の複数の

文字領域を比較させ一致度の高い文字領域を検出させ、一致度の高い文字領域の位置に基づいて前記複数の文書画像の重なり位置を検出させ、

検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項17】分割して読み取られた複数の文書画像のそれについて文字領域を抽出させ、

抽出された文字領域内の文字画像を文字認識させ、

それぞれの文書画像の文字認識結果と、前記複数の文書画像の複数の文字領域の位置と大きさの比較結果に基づいて前記複数の文書画像の重なり位置を検出させ、

検出された重なり位置で前記複数の文書画像を結合させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スキャナ等で読み取った複数の文書画像を結合して1つの文書画像を再生する文書画像結合装置、文書画像結合方法及び文書画像を結合するプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

新聞、設計図面等のサイズの大きい文書画像、あるいは画像を読み取りたいという要望がある。その場合、A1サイズ等の大きな画像を直接読み取れるスキャナーを有する画像読取装置を用いることは可能であるが、大型の画像読取装置は、装置のコストが高いばかりでなく、広い設置場所が必要となるなどの問題点があった。

【0003】

そこで、例えばA4サイズのスキャナーを用いてA4より大きなサイズの画像を分割して読み取り、分割した画像をオペレータが画面上で見ながら手動で結合する方法、あるいは原稿または原稿に被せる透明シートに位置合わせのマークを

付けておいて、分割して読み取った複数の画像をそのマークを利用して結合する方法が提案されている。

【0004】

例えば、特開平1-229559号公報には、1回の読み取り動作によって読み取り可能な最大有効サイズより大きな原稿を、その最大有効サイズより小さい領域に分割するための分割指示マークを予め原稿に付けておき、その分割指示マークを含むように複数の領域に分割して画像を読み取り、分割指示マークの位置情報に基づいて分割した画像を1つの画像に結合する技術について記載されている。

【0005】

図17は、予めマークが付けられた画像を分割して読み取り、読み取った画像をマークを元に結合する従来の結合方法の説明図である。

【0006】

この例では、分割した画像を結合するためのマークを入力対象画像に予め付けておいて、第1スキャンでそのマークを含むように入力対象画像の左側の第1画像を読み取り、同様に第2スキャンでそのマークを含むように右側の第2画像を読み取る。そして、第1及び第2画像のマークの位置を検出し、マークの位置が一致するように2つの画像を結合する。これにより元の入力対象画像を復元することができる。

【0007】

最近、携帯可能なノート型のパーソナルコンピュータが普及するにつれて、ノート型のパーソナルコンピュータで使用できるような小型で持ち運びが容易なハンドヘルドスキャナーが開発、製品化されている。この種のハンドヘルドスキャナーは、本体を小型化するために小型の光電変換センサを使用しているので、一度にスキャンできる幅が狭い。そのため、例えばA4サイズの原稿でも複数回に分けてスキャンした後、読み取った画像を結合する必要が生じる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スキャナーで読み取った画像をオペレータが手動で結合する方

法は操作が煩雑であるという問題点がある。また、入力対象画像にマークを付ける方法は、画像を読み取る度にマークを付ける必要があり使い勝手が悪い。

【0009】

本発明の課題は、分割して読み取った文書画像を自動的に結合できるようにすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の文書画像結合装置は、分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出する文字領域抽出手段と、文字領域抽出手段により抽出された文字領域内の文字画像を文字認識する文字認識手段と、文字認識手段により得られるそれぞれの文書画像の文字認識結果に基づいて複数の文書画像の重なりを検出する重なり検出手段と、重なり検出手段により検出された重なり位置で複数の文書画像を結合する画像結合手段とを備える。

【0011】

この発明によれば、ユーザが分割して読み取った複数の文書画像を結合するための操作を何も行わなくとも、あるいは文書画像に予め結合のためのマーク等を付けなくとも複数の文書を自動的に結合することができる。

【0012】

請求項2記載の文書画像結合装置は、分割して読み取られた複数の文書画像のそれぞれについて文字領域を抽出する文字領域抽出手段と、文字領域抽出手段により抽出された複数の文書画像の複数の文字領域の位置と大きさとを比較して一致度の高い複数の文字領域を検出し、検出した一致度の高い複数の文字領域の位置に基づいて複数の文書画像の重なりを検出する重なり検出手段と、重なり検出手段により検出された重なり位置で複数の文書画像を結合する画像結合手段とを備える。

【0013】

この発明によれば、分割して読み取られた複数の文書画像を結合するための操作を何も行わなくとも分割した文書画像を結合して1つの文書画像を再生することができる。

【0014】

例えば、文字認識手段が、抽出された文字領域内の文字画像を文字認識して文字コードに変換し、重なり検出手段がそれぞれの文書画像の複数の文字コードを比較して文書画像の重なり位置を検出する。

【0015】

また、文字領域抽出手段が、分割された文書画像の行画像単位で文字領域を抽出し、重なり検出手段がそれぞれの行画像の文字領域を比較して重なり位置を検出するようにしても良い。

【0016】

さらに、文書画像を2つに分割して読み取って、行画像単位で比較するときには、文書画像の縁から中心に向かう方向に文字領域の比較を行って文書画像の重なり位置を検出するようにしても良い。

【0017】

この場合、2つの文書画像で一致する可能性が高い縁から順に行画像を比較することでより短時間で重なり位置を検出することができる。

【0018】

また、重なり検出手段は、文書画像の特定の領域内の文字領域を重なり位置の検出対象としても良い。

【0019】

文書を重なり部分を含んで2分割して読み取る場合、重なって読み取られる領域はある程度限定されるので、特定の領域内の文字領域を比較することで、重なり位置を効率的に検出することができる。

【0020】

また、重なり検出手段は、文書を下から中心に向かう方向、上から中心に向かう方向、左から中心に向かう方向、あるいは右から中心に向かう方向等の複数の検出方向の中で予め優先順位の定められた方向から順に重なり位置を検出するようにしても良い。

【0021】

例えば、横書きの文書を2つに分割して読み取る場合には、最初に文書の上側

を読み取り、次に下側を読み取ることが多いと思われる所以、最初に読み取った文書画像の下側から中心に向かう方向、あるいは2番目に読み取った文書画像の上側から中心に向かう方向を優先順位の1番目として設定し、最初にその方向で2つの文書画像の文字領域の位置、大きさ、あるいは文字コードを比較することで効率的に重なり位置を検出することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の文書画像結合装置（例えば、パーソナルコンピュータで構成される）11のブロック図である。この第1の実施の形態は、2つの文書画像の文字領域を抽出し、それぞれの文字領域の大きさ、位置を比較して2つの文書の重なり位置を検出するものである。画像入力手段は、例えばハンディスキャナ等からなる。文書画像結合システムは、例えば、文書画像結合機能を有するパーソナルコンピュータとハンディスキャナとから構成される。

【0023】

ハンディスキャナ等により読み取られた文書画像は、画像上のノイズ等を除去した後、必要に応じて傾き補正等の前処理を行って第1及び第2の画像格納部12、13に格納される。ここで、最初に読み取られた文書画像は、第1の文書画像として第1の画像格納部12に格納され、2番目に読み取られた文書画像は第2の文書画像として第2の画像格納部13に格納される。

【0024】

文字領域検出部14は、スキャナーで読み取られた第1及び第2の文書画像の大きさ（横画素数、縦画素数）を重なり位置検出部15に通知する。そして、重なり位置検出部15により指示された領域から1行分の行画像を抽出し、行画像の各文字領域の座標、例えば文書画像の左上角を原点とした直交座標における各文字領域の左上角の座標及び大きさを求め、それらを重なり位置検出部15に通知する。なお、文字領域とは、文字に外接する四角形で囲まれる領域を指す。

【0025】

重なり位置検出部15は、第1及び第2の文書画像の行画像の各文字領域の大

きさと位置とを比較し、大きさと位置の一致度の高い行画像の位置を文書画像の重なり位置と判断し、例えば一致した行画像の先頭の文字領域の座標と最後の文字領域の座標とを重なり位置座標として画像結合部16に出力する。

【0026】

画像結合部16は、重なり位置検出部15から出力される重なり位置座標に基づいて2つの文書画像を結合して1つの文書画像に再生する。

【0027】

この第1の実施の形態によれば、2つの文書画像の行画像の文字領域の位置と大きさを比較することにより2つの文書画像の重なり位置を検出し、その重なり位置で文書を結合することができる。従って、ユーザは文書画像を結合するための操作を何も行わなくとも、分割して読み取った複数の文書画像を結合させることができる。

【0028】

次に、図2は、本発明の第2の実施の形態の文書画像結合装置21のブロック図である。この第2の実施の形態は、分割して読み取った2つの文書画像のそれぞれについて文字領域内の文字の認識を行って対応する文字コードを得て、2つの文書画像の文字コードと文字領域の位置及び大きさの2つを比較して重なり位置を検出するものである。

【0029】

図2のブロックにおいて、第1の画像格納部12、第2の画像格納部13及び文字領域検出部14の機能は図1と同一である。

【0030】

文字認識部22は、文字領域検出部14で検出された文字領域の文字画像の文字認識を行って対応する文字コードを得て、その文字コードを重なり位置検出部23に出力する。

【0031】

重なり位置検出部23は、第1及び第2の文書画像の行画像の文字領域の位置及び大きさと文字コードを比較し、一致度の高い行画像の位置を重なり位置と判断し、その行画像の位置座標を画像結合部16に出力する。画像結合部16は、

その位置座標に基づいて2つの文書画像を結合する。

【0032】

図3 (A) ~ (C) は、原理説明図である。先ず、図3 (A) に示すように、1つの文書画像が2つに分割されて読み取られる。図3 (A) の例では文書画像の一部の文字が重なるようにスキャナーで読み取られている。次に、文字領域検出部14により、第1及び第2の文書画像の文字領域が検出され、それぞれの文字領域の座標、大きさが重なり位置検出部15に出力される。あるいは、文字認識部22が文字領域内の文字の認識を行って対応する文字コードを重なり位置検出部23に出力する。

【0033】

重なり位置検出部15(または23)は、図3 (B) に示すように2つの文書画像の行画像単位で文字領域の座標、大きさを比較し、一致度の高い行画像を重なり位置と判断する。あるいは、2つの文書画像の行画像の文字コードを比較し、一致度の高い行画像を重なり位置と判断する。重なり位置が検出されたなら、文書結合部16は、2つの文書画像をその重なり位置で結合して1つの文書画像を再生する。

【0034】

次に、文字領域の座標及び大きさと文字コードの2つを比較して重なり位置を検出する本発明の第2の実施の形態の処理内容を、図4、図6、図10、図13のフローチャートを参照して説明する。

【0035】

図4は、文書画像を結合するための全体の処理を示すフローチャートである。先ず、文書画像の走査方向に対する行の方向を識別する(図4、S401)。走査方向に対する行の方向の識別は、例えばスキャナ入力した画像の1ライン単位で水平方向及び垂直方向の黒画素数の累積値を求め、その黒画素数の累積値の分布から識別する。識別方法としては、黒画素の累積値(1ライン中に含まれる黒画素の個数)の分散を走査方向とそれに垂直な方向について計算し、分散の大きい方を行の方向と判断している。これは、行と平行に黒画素数を累積した場合には、文字の存在しない行間の部分では黒画素の累積値が「0」となり、文字の存

在する行の部分では黒画素数が多くなるので、行の部分と行間とでは黒画素の累積値の分布が大きく変動するのに対して、行と直交する方向に黒画素数を累積した場合には、各ラインの中に文字の存在する部分と存在しない部分が混在するので、黒画素の累積値の分布はあまり変動しないことから、走査方向に対する行の方向を識別している。なお、走査方向に対する行の方向の識別方法は、上述した方法に限らず他の方法でも良い。

【0036】

次に、第1の文書画像から行画像を抽出する（S401）。ここで、行画像とは、図5に示すように文書画像の文書の1行を構成する複数の文字画像に外接する領域内の画像を指す。

【0037】

次に、図4のステップS402及びS404の行画像抽出処理の内容を図6のフローチャートを参照して説明する。

【0038】

先ず、文書が縦書きか、横書きかにより行検出方向を決定する（図6、S601）。この処理では、文書が横書きであれば、第1及び第2の画像格納部12、13に格納されている文書画像を水平方向の1ライン単位で上から下に順に読み出す方向を選択し、文書が縦書きであれば、垂直方向の1ライン単位で右から左に順に読み出す方向を選択する。

【0039】

次に、行画像52の個数をカウントするカウンタLに初期値として「0」を設定し（S602）、ライン番号を示すラインカウンタkに「0」を設定して最初のラインを選択する（S603）。そして、ラインカウンタkで指定される第kラインが黒画素を含むか否かを判別す（S604）。

【0040】

第kラインに黒画素が含まれている場合には、文字を含む行と判断して、ラインカウンタkの値を行の開始ライン番号としてレジスタLsに格納する（S605）。そして、ラインカウンタkの値を「1」インクリメントして次のラインを選択する（S606）。そして、新たに指定された第kラインに黒画素が含まれ

るか否かを判別する (S 607)。

【0041】

第 k ラインに黒画素が含まれる場合には、ステップ S 608 に進みそのライが文書画像の最後のラインか否かを判別する。文書画像の最後のラインか否かの判別は、スキャナで文書を読み取ったとき、文書の縦方向と横方向の総ドット数が分かっているので、ライン番号が縦方向または横方向の総ドット数より大きいか否かにより判断する。

【0042】

文書画像の最後のラインでなければ (S 608, NO)、ステップ S 606 に戻り、次のラインを選択する。

【0043】

ステップ S 607 で第 k ラインに黒画素が含まれないと判別された場合には、それまでのラインに黒画素が含まれていて、次のラインに黒画素が含まれていないのであるから、行の終了と判断して、ステップ S 609 に進み “k - 1”、すなわち黒画素を含む 1 ライン前のライン番号を行の終了ライン番号としてレジスタ L e に格納する。そして、行の開始ライン番号を示すレジスタ L s から行の終了ライン番号を示すレジスタ L e までの各ラインの画像を行画像として抽出する (S 610)。

【0044】

さらに、抽出した行画像が有効な行画像か否か、つまり重なり位置の検出に使用可能な行画像か否かを判別する (S 611)。ステップ S 611 の処理では、例えば、行画像として検出した領域のライン数が予め設定してある行画像のライン数を下回る場合、あるいは行画像の領域内の総画素数に対する黒画素の割合が予め設定した値より小さい場合には、文字でない画像上のノイズやゴミを読み取った可能性が高いので、その領域は行画像として不適切と判断して、ステップ S 613 に進む。

【0045】

ステップ S 611 で有効な行画像と判断された場合には、行画像の数をカウントするカウンタ L の値を「1」インクリメントする (S 612)。文書画像の横

方向と縦方向の画素数は予め決められているので、ラインカウンタ k の値と文書画像の縦方向の画素数とを比較し、ラインカウンタ k の値が縦方向の画素数に達したか否かにより、ラインカウンタ k で指定されるラインが文書画像の最後のラインか否かを判別する (S 613)。文書画像の最後のラインでなければ、ラインカウンタ k の値をインクリメントして次のラインを選択し (S 614)、ステップ S 604 に戻り、上述した処理を文書画像の最後のラインに達するまで繰り返す。

【0046】

上述した行画像の抽出処理を 2 つの文書画像に対して行い、それぞれの行画像の開始ライン番号、終了ライン番号、行数を求める。

【0047】

図 4 に戻り、ステップ S 402 で第 1 の文書画像の行画像を抽出したなら、次のステップ S 403 で、抽出した行画像の文字領域を検出し、それぞれの文字を認識して対応する文字コードを取得する。

【0048】

同様に、ステップ S 404 で第 2 の文書画像の行画像を抽出したなら、次のステップ S 405 で、抽出した行画像の文字領域を抽出し、それぞれの文字を認識して対応する文字コードを取得する。

【0049】

文字領域とは、図 7 に示すように文書画像の各文字に外接する領域を指している。行画像から文字領域を検出しその文字領域内の文字の認識を行う。

【0050】

図 4 に戻り、2 つの文書画像の文字コードを取得したなら、次に、比較方向と順序を決定する (S 406)。

【0051】

行画像の比較の方向、順序は、例えば図 8 に示すように横書きの文書を 2 分割してスキャンする場合には、文書画像の上半分を最初にスキャンし、次に下半分をキャンすることが 1 番多いと思われる。そこで、図 9 (A) に示すように、第 2 の文書画像の上側の水平方向の 1 または複数の行画像と、第 1 の文書画像の水

平方向の行画像を下側の行画像から中心に向かって順に比較する方向、あるいは第1の文書画像の下側の水平方向の1または複数の行画像と、第2の文書画像の水平方向の行画像を上側の行画像から中心に向かって順に比較する方向を、横書き文書の優先順位の1番目の比較方向として選択する。

【0052】

また、図8（B）に示すように縦書きの文書画像を2分割してスキャンする場合には、文書画像の右半分を最初にスキャンし、次に左半分をスキャンすることが1番多いと思われる。そこで、図9（D）に示すように、第2の文書画像の右側の垂直方向の1または複数の行画像と、第1の文書画像の垂直方向の行画像の左側の行画像から中心に向かう方向に順に比較する方向、あるいは第1の文書画像の垂直方向の1または複数の行画像と、第2の文書画像の垂直方向の行画像の右側の行から中心に向かう方向に順に比較する方向を、縦書き文書の優先順位の1番目の比較方向として選択する。

【0053】

さらに、横書きの文書で下半分を最初にスキャンし、次に上半分をスキャンした場合を想定して、図9（B）に示すように第2の文書画像の水平方向の行画像を下側から中心に向かう方向に、あるいは第1の文書画像の水平方向の行画像を上側から中心に向かう方向に順に比較する方向を優先順位の2番目の比較方向として選択する。

【0054】

同様に、縦書きの文書で左半分を最初にスキャンし、次に右半分をスキャンした場合を想定して、図9（C）に示すように、第1の文書画像の垂直方向の行画像を右側から中心に向かう方向に、あるいは第2の文書画像の垂直方向の行画像を左側から中心に向かう方向に順に比較する方向を優先順位の2番目の比較方向として選択する。

【0055】

比較方向と順序が決定したら、図4のステップS407の重なり位置検出処理を実行する。この重なり位置検出処理については後に詳しく説明する。

【0056】

次のステップS408で重なり位置が検出されたか否かを判別し、重なり位置が検出されたなら、その重なり位置で第1と第2の文書画像を結合する。

【0057】

これにより、ユーザは分割して読み取った2つの文書画像を結合するための操作を何も行わなくとも、2つの文書画像を1つの文書画像に結合することができる。

【0058】

ここで、図4のステップS407の重なり位置検出処理の処理内容を、図10のフローチャートを参照して説明する。

【0059】

先ず、横書きの文書の上半分を最初にスキャンし、次に重なり部分を含むよう下部をスキャンした場合（図9（A））、あるいは縦書きの文書の右半分を最初にスキャンし、次に重なり部分を含むように左半分をスキャンした場合（図9、（D））を想定して行画像の比較を行う。

【0060】

最初に第2の文書画像の行画像を指定する行カウンタk2に「1」を設定して、第2の文書画像の1行目の行画像を指定する（図10、S1001）。そして、そのk2行の行画像の文字領域の座標、大きさと文字コードを取得する（S1002）。

【0061】

ここで、文書画像の行番号は、文書をスキャンしたときのスキャン方向により自動的に決められており、例えば図11（A）に示すように、横書き文書画像を上から下にスキャンした場合には、上側の最初の行画像の行番号が「1」となり、以下順に「2」、「3」・・・と行番号が設定される。また、図11（B）に示すように縦書きの文書画像を右側から左側にスキャンした場合には、右側の最初の行画像の行番号が「1」となり、以下「2」、「3」・・・と行番号が設定される。

【0062】

次に、第1の文書画像の行画像を指定する行カウンタk1に第1の文書画像の

最終行の行番号 L 1 を設定する（図 10，S 1003）。

【0063】

上述した処理で第 2 の文書画像の 1 行目の行番号を行カウンタ k 2 に設定し、第 1 の文書画像の最終行の行番号を行カウンタ k 1 に設定しているのは、横書き（または縦書き）の文書を上下に 2 分割してスキャンする場合、最初に文書画像の上側半分（または右半分）をスキャンし、次に下半分（または左半分）をスキャンすることが多いと考えられるので、第 1 の文書画像の下側（または左側）の行画像と、それに続く第 2 の文書画像の上側（または右側）の行画像が一致する可能性が高いので、第 2 の文書画像の 1 行目と第 1 の文書画像の最終行から中心に向かって順に比較することで、少ない比較回数で重なり位置を検出するためである。

【0064】

次に、行カウンタ k 1 で指定される第 1 の文書画像の k 1 行の行画像の文字領域と文字コードを取得する（S 1004）。

【0065】

そして、第 2 の文書画像の k 2 番目（例えば、1 行目）の行画像の隣接する文字領域の位置の差と第 1 の文書画像の k 1 番目（例えば、最終行）の行画像の隣接する文字領域の位置の差のずれ、それぞれの文字領域の大きさ及び第 2 の文書画像の k 2 番目の行画像の文字コードと第 1 の文書画像の k 1 番目の行画像の文字コードの一一致度を計算する（S 1005）。そして、2 つの行画像の文字領域の相対位置と大きさの一一致度を表す評価式の値が予め定めた閾値以下か否か、文字コードの一一致度を示す値が所定値以下か否かを判別する（S 1006）。

【0066】

2 つの文書画像の行画像の文字領域の相対位置及び大きさの一一致度は、例えば、図 12 に示すように文書画像の左上角を原点としたときの第 1 の文書画像の行画像の i 番目の文字領域の左上角の座標を（Xai, Yai）、文字領域の高さを H_{ai}、幅を W_{ai}、i + 1 番目の文字領域の座標を（Xai+1, Yai+1）、第 2 の文書画像の行画像の i 番目の文字領域の左上角の座標を（Xbi, Ybi）、文字領域の高さを H_{bi}、幅を W_{bi}、i + 1 番目の文字領域の座標を（Xbi+1,

Y_{bi+1}) としたとき、以下の式で表せる。

【0067】

$$P = \sum ((|X_{ai+1} - X_{ai}| - |X_{bi+1} - X_{bi}|)^2 + (|Y_{ai+1} - Y_{ai}| - |Y_{bi+1} - Y_{bi}|)^2) \quad \dots \quad (1)$$

$$S = \sum ((W_{ai} - W_{bi})^2 + (H_{ai} - H_{bi})^2) \quad \dots \quad (2)$$

上記の(1)式の $|X_{ai+1} - X_{ai}|$ 、 $|Y_{ai+1} - Y_{ai}|$ は、第1の文書画像の $i+1$ 番目の文字領域と i 番目の文字領域の左上角の位置の水平方向及び垂直方向の差を示している。同様に $|X_{bi+1} - X_{bi}|$ 、 $|Y_{bi+1} - Y_{bi}|$ は、第2の文書画像の $i+1$ 番目の文字領域と i 番目の文字領域の左上角の位置の水平方向及び垂直方向の差を示している。従って、 $|X_{ai+1} - X_{ai}| - |X_{bi+1} - X_{bi}|$ は2つの文書画像の $i+1$ 番目と i 番目の文字領域の左上角の位置の水平方向の差の差を表し、同様に $|Y_{ai+1} - Y_{ai}| - |Y_{bi+1} - Y_{bi}|$ は2つの文書画像の $i+1$ 番目と i 番目の文字領域の垂直方向の差の差を表している。そして、2つの文書画像の隣接する文字領域の左上角の位置の差の差を累積加算することにより、2つの文書画像の行画像内の文字領域の相対位置の一致度を求めることができる。なお、それを2乗しているのは、累積加算する際に打ち消しあって相殺されないようにするためである。

【0068】

2つの文書画像の行画像が一致すれば、行画像内の隣接する文字領域の位置の垂直方向及び水平方向の差は同じになるのでそれが小さくなり、(1)式のPの値は”0”または”0”に近い値となる。また、行画像が不一致であれば、行画像内の隣接する文字領域の位置の垂直方向及び水平方向の差の差が大きくなり、Pの値も大きくなる。行画像が完全に一致すれば、Pの値は”0”となるが、スキャン画像であるので多少のゆがみが生じることを考慮して、予め定めた閾値とPとを比較し、Pが閾値以下であれば行が重なりあるものと判定している。

(2)式のSは文字領域の幅と高さの違いを表しており、それぞれの文字領域の大きさが一致し、行画像の一致度が高いほど値が小さくなる。

【0069】

また、文字コードの一致度を示す値Rは、

” $R = \sum |Mai == Mbi ? 0 : 1| / N$ ” で表すことができる。

【0070】

Mai 、 Mbi は、第1及び第2の文書画像の*i*番目の文字の文字コード、 N は1行の文字数を示している。上記の式の $\sum |Mai == Mbi ? 0 : 1| / N$ の中の値は文字コードが一致したとき、”0”、不一致のとき”1”となるので、一致度を示す左辺の値Rは、文字コードの一致度が高い程小さな値となる。

【0071】

文字領域の位置及び大きさの一致度を示すP、Sの値と文字コードの一致度を示すRの値をそれぞれ所定のしきい値と比較し、P、Sの値が所定の閾値より大きいか、または文字コードの一致度を示す値Rが所定値より大きい場合には、2つの行画像は不一致と判断し、第1の文書画像の行カウンタ k_1 の値から「1」を減算して次の行画像を指定する(S1007)。そして、カウンタ k_1 の値が「1」以上か否か、つまり第1の文書画像の行画像の比較を最終行から1行目まで終了したか否かを判別する(S1008)。

【0072】

カウンタ k_1 の値で「1」以上であれば、すなわち第1の文書画像で比較を行っていない行画像が残っている場合には、ステップS1004に戻り k_1 行目の行画像の文字領域と文字コードを取得し、上述した処理を繰り返す。

【0073】

他方、上述した行画像の比較を行ってP、Sの値が所定の閾値以下となり、かつ文字コードの一致度を示す値Rが所定値以下となったなら(S1006、YES)、行画像が一致するものと判断し、ステップS1009に進み一致した行画像の座標を重なり位置として格納する。

【0074】

他方、ステップS1008で第1の文書画像の行カウンタ k_1 の値が「0」以下と判別されたとき、すなわち第1の文書画像の全ての行画像と第2の文書画像の1行目の行画像を比較した結果、一致する行画像が存在しないときには、文書画像のスキャン方向が異なるもの、つまり文書の上半分を最初にスキャンし、次

に下半分をスキャンしたのではないと判断し、優先順位の2番目の比較方向で行画像の比較を行う。以下、この優先順位の2番目の比較方向での重なり位置検出処理を図13のフローチャートを参照して説明する。

【0075】

優先順位の2番目の比較方向は、文書画像の下半分（または左半分）を最初にスキャンし、次に文書の上半分（または右半分）をスキャンした場合を想定しているので、第2の文書画像の最終行の行画像と第1の文書画像の各行画像を比較するために第2の文書画像の最終行の行番号L2を第2の文書画像の行画像を指定する行カウンタk2に設定する（図13、S1301）。さらに、第2の文書画像のk2番目の行画像の文字領域と文字コードを取得する（S1302）。

【0076】

次に、第1の文書画像の行画像を指定する行カウンタk1に「1」を設定して、1行目の行画像を指定する（S1303）。さらに、第1の文書画像のk1番目の行画像と第2の文書画像のk2番目の行画像の文字領域の座標、大きさの一致度を表す評価式の計算及び文字コードの一致度を示す値Rを計算する（S1304）。文字領域の座標及び大きさの一致度は、上述した（1）、（2）式の評価式を用いて計算する。

【0077】

そして、評価式のP、Sの値が予め設定した閾値以下か否か、文字コードの一致度を示す値Rが所定値以下か否かを判別する（S1306）。P、Sの値が閾値より大きいとき、または文字コードの一致度を示す値Rが所定値より大きいときには（S1306、NO）、2つの行画像は不一致と判断し、ステップS1307に進み行カウンタk1の値に「1」を加算して、次の行を指定する。そして、行カウンタk1の値が第1の文書画像の最終行の行番号L1以下か否かを判別する。

【0078】

行カウンタk1の値が最終行の号番号L1以下のときには（S1308、NO）、ステップS1304に戻り、行カウンタk1で指定される行画像の文字領域、文字コードを取得し、それらの文字領域、文字コードと第2の文書画像の最終

行の文字領域、文字コードとを比較する。

【0079】

他方、P、Sの値が閾値以下、かつ文字コードの一一致度を示す値Rが所定値以下と判別された場合には(S1306, YES)、第1の文書画像と第2の文書画像の行画像が一致したものと判断し、ステップS1309に進み行画像の座標を重なり位置座標として格納する。

【0080】

なお、行カウンタk1の値が最終行の行番号を超えた場合は(S1308, NO)、優先順位の1番目と2番目の2つの比較方向で2つの文書の行画像を比較しても一致する行画像が存在しなかった場合であるので、ステップS1310に進み重なり位置が検出できなかったことを通知する。

【0081】

この実施の形態によれば、文書を複数(2以上)の文書画像に分割して読み取った場合に、読み取った文書画像の行画像の文字領域の位置、大きさ及び文字コードを比較して一致する行画像を検出することにより文書画像の重なり位置を検出することができる。これにより、分割して読み取った文書画像を自動的に結合することができる。

【0082】

なお、上述した第2の実施の形態では、文書画像の行画像の文字領域の位置及び大きさと文字コードの両方を用いて行画像の比較を行っているが、OCRのための辞書データを格納する記憶容量が足りなかつたり、OCR処理に時間がかかるてしまう低速なシステム等でOCRを搭載できないシステムでは、文字領域の位置と大きさのみを比較するようにしても良い。また、複数の行で文字が同じ順序で配置される可能性は少ないので、文字の大きさ、位置関係を比較せず、文字コードのみを比較するようにしても良い。

【0083】

図14は、文書画像の文字領域のパターン、すなわち位置と大きさを比較して文書画像の重なり位置を検出する本発明の第1の実施の形態の重なり位置の検出方法の説明図である。

【0084】

この第1の実施の形態の重なり位置検出処理も基本的には第2の実施の形態の重なり位置検出処理と同様であり、1つ文書画像を上半分を最初にスキャンし、次に下半分をスキャンした場合に対応する行画像の比較方向を優先順の1番目のとし、文書画像の下半分を最初にスキャンし、次に上半分をスキャンした場合に対応する行画像の比較方向を優先順位の2番目に設定している。

【0085】

図10のステップS1006の行画像の一致度の判定で、1番目の優先順位の比較方向、すなわち第2の文書画像の1行目の行画像の文字領域の位置と大きさと、第1の文書画像の最終行の行画像の文字領域の位置と大きさとを比較して行画像の一致度を判定する。行画像が一致すると判定したなら、ステップS1009で、例えばその行画像の左端の文字領域の座標と右端の文字領域の座標を重なり位置座標として保存する。そして、その重なり位置で2つの文書画像を結合する。

【0086】

この第1の実施の形態は、行画像の文字領域の位置とその大きさのみから行画像の一致度を判定しているので、文字領域の位置及び大きさと、文字認識の両方を行って一致度を判定する場合に比べて重なり位置検出処理の処理プログラムが簡単になり処理時間も短くなる。

【0087】

次に、分割して読み取った文書画像の行画像の文字コードのみを比較して文書画像の重なり位置を検出する本発明の第3の実施の形態の重なり位置検出方法を図15を参照して説明する。

【0088】

この第3の実施の形態の文書画像結合装置の基本的構成は、図2に示す文書画像結合装置と同様である。

【0089】

この第3の実施の形態では、図10のフローチャートにおいて、ステップS1002、ステップS1004で第2の文書画像の1行目の行画像の文字コードと

第1の文書画像の最終行の行画像の文字コードを取得したなら、ステップS10005で2つの文書画像の文字コードの一致度を示す値Rを算出する。そして、一致度を示す値が所定値以下であれば、ステップS1009で行画像が一致するものと判断し、その行画像の座標を重なり位置座標として保存する。

【0090】

この第3の実施の形態は、文書画像の行画像の文字の文字認識を行って文字コードを得て、分割して読み取った2つの文書画像を行単位で文字コードを比較することで一致する行画像を検出し、文書画像の重なり位置を検出することができるので、文書毎に位置合わせのマーク等を付ける必要がなく、簡単に文書を結合することができる。

【0091】

さらに、本発明の文書結合装置に格納されるプログラムデータを、図16に示すフロッピーディスク、CDROM等の記録媒体1601に格納しておいて、その記録媒体1601を情報処理装置（パーソナルコンピュータ等）1602の媒体駆動装置（フロッピーディスクドライバー、CDROMドライバー等）により読み取り、読み取ったプログラムデータをハードディスク等の記憶装置1603に格納し、そのプログラム実行するようにしてもよい。あるいはプログラムを情報提供者のコンピュータのハードディスク等の記憶装置1604に記憶しておいて、通信によりユーザの情報処理装置1602に転送し、ユーザ側の記憶装置1603に記憶してプログラムを実行するようにしてもよい。また、記録媒体1601に記録するプログラムは、実施の形態に述べたフローチャートの一部の機能を有するものであってもよい。

【0092】

また、上述した実施の形態は、横書または縦書の文書の行方向にスキャンして文書画像を読み取る場合について説明したが、行と直交する方向にスキャンする場合にも本発明は適用できる。その場合、複数の行の文字を1つの行画像（スキャン方向を1つの行と見なす）として読み取ることになるので、実際の文書の行間のスペースの関係で1つの文字領域と次の文字領域の間隔が広くなるが、原理的には同じ方法で行画像の一致度を比較して重なり位置を検出することが可能で

ある。

【0093】

【発明の効果】

本発明によれば、分割して読み取る文書に結合のためのマーク等を付ける必要が無く、また分割した文書画像の結合位置をオペレータが指定する必要が無くなり、分割して読み取った複数の画像をユーザの手を煩わすことなく結合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態の文書画像結合装置のブロック図である。

【図2】

第2の実施の形態の文書画像結合装置のブロック図である。

【図3】

同図(A)、(B)、(C)は、原理説明図である。

【図4】

全体の処理を示すフローチャートである。

【図5】

行画像の説明図である。

【図6】

行画像抽出処理のフローチャートである。

【図7】

文字領域の説明図である。

【図8】

同図(A)、(B)は横書き文書と縦書き文書のスキャン順序の説明図である

【図9】

同図(A)～(D)は、重なり位置の検出方向の説明図である。

【図10】

重なり位置検出処理のフローチャート(その1)である。

【図11】

同図（A）、（B）は、横書き及び縦書き文書画像の行画像番号の説明図である。

【図12】

文字領域パターンと文字コードを比較して重なり位置を検出する場合の説明図である。

【図13】

重なり位置検出処理のフローチャート（その2）である。

【図14】

文字領域のパターンを比較して重なり位置を検出する場合の説明図である。

【図15】

文字コードを比較して重なり位置を検出する場合の説明図である。

【図16】

記録媒体の説明図である。

【図17】

従来の画像結合方法の説明図である。

【符号の説明】

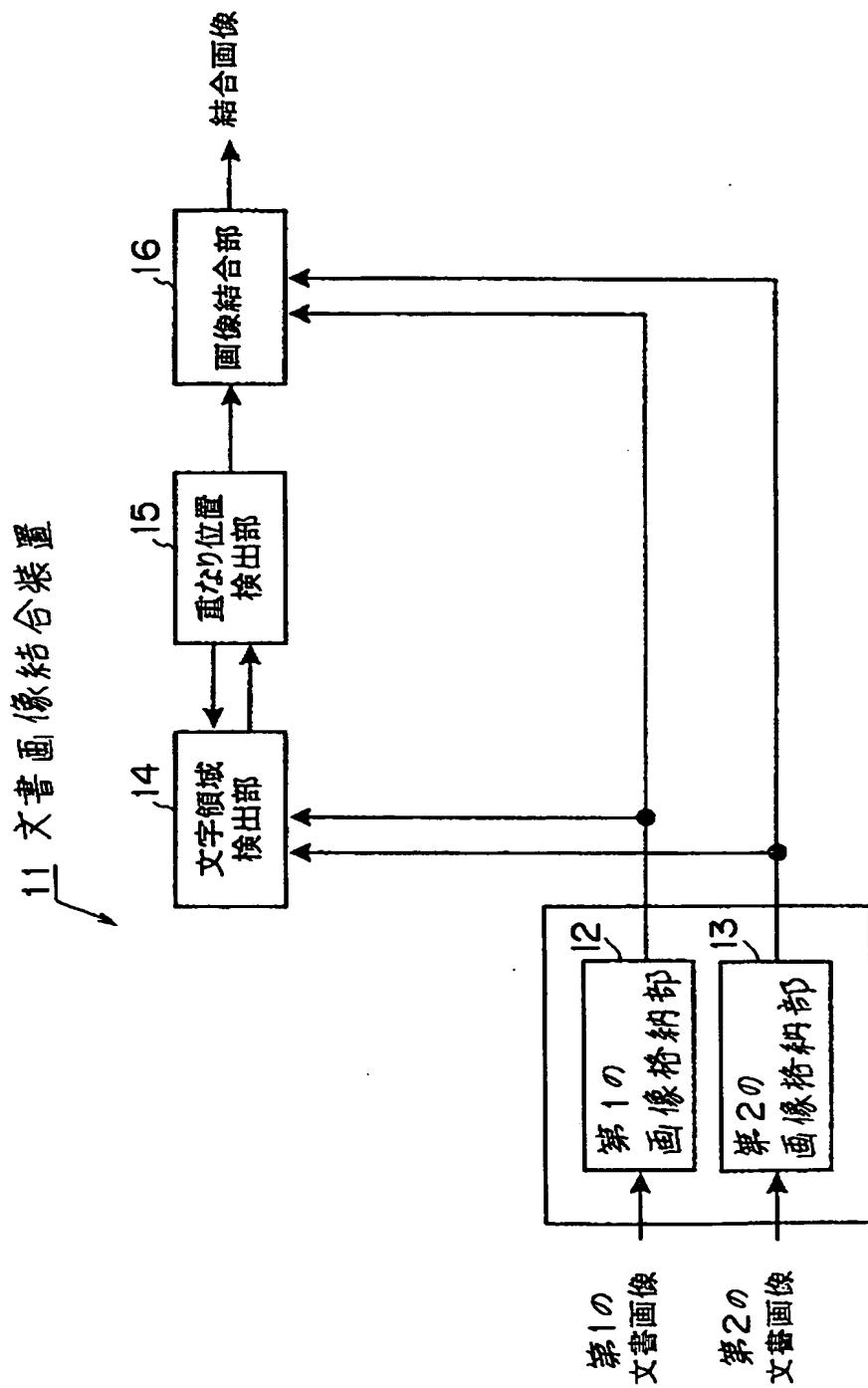
1 1, 2 1	文書画像結合装置
1 2	第1の画像格納部
1 3	第2の画像格納部
1 4	文字領域検出部
1 5, 2 3	重なり位置検出部
1 6	画像結合部
2 2	文字認識部

特平11-009381

【書類名】 図面

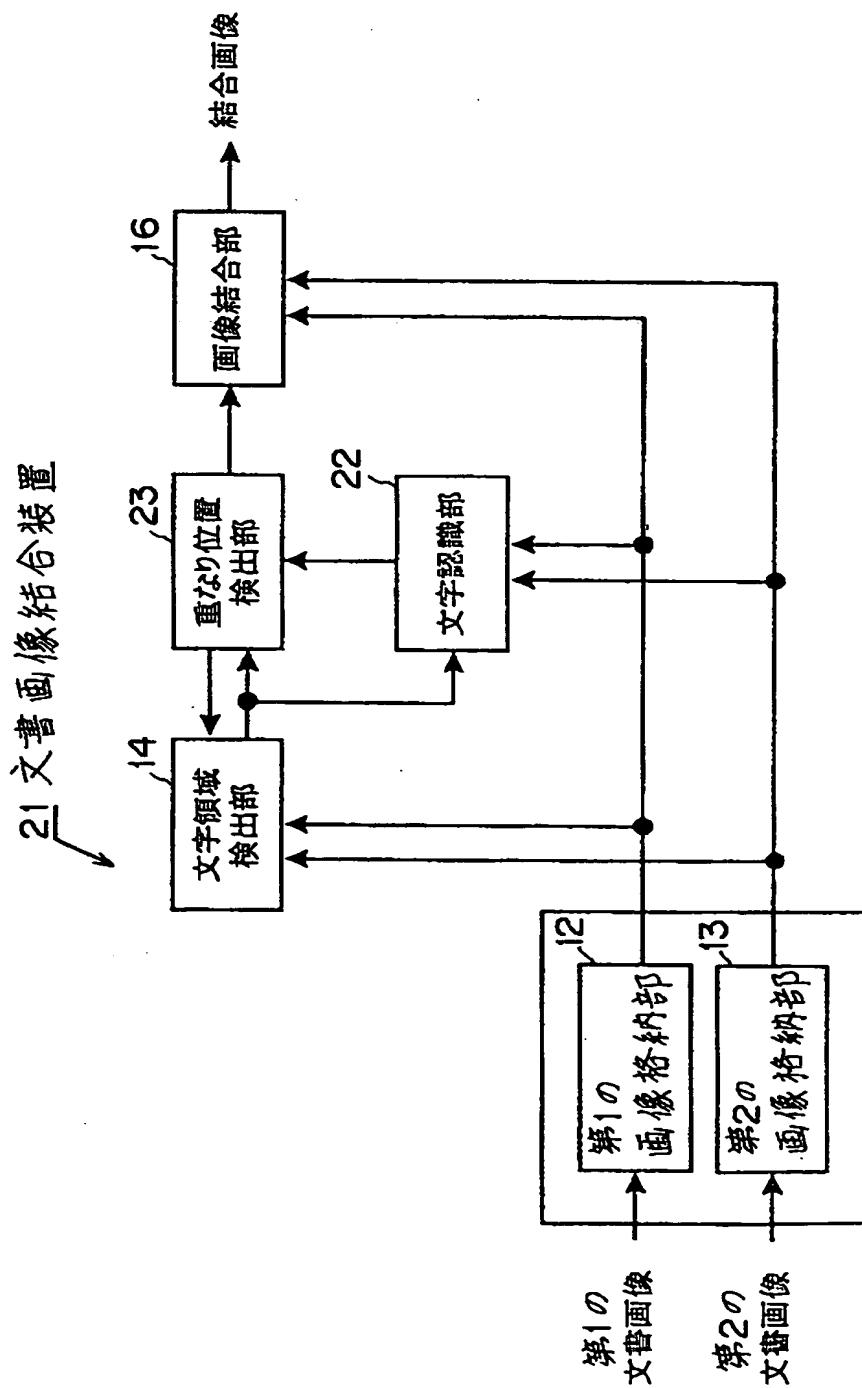
【図1】

第1の実施の形態の文書画像
結合装置のブロック図



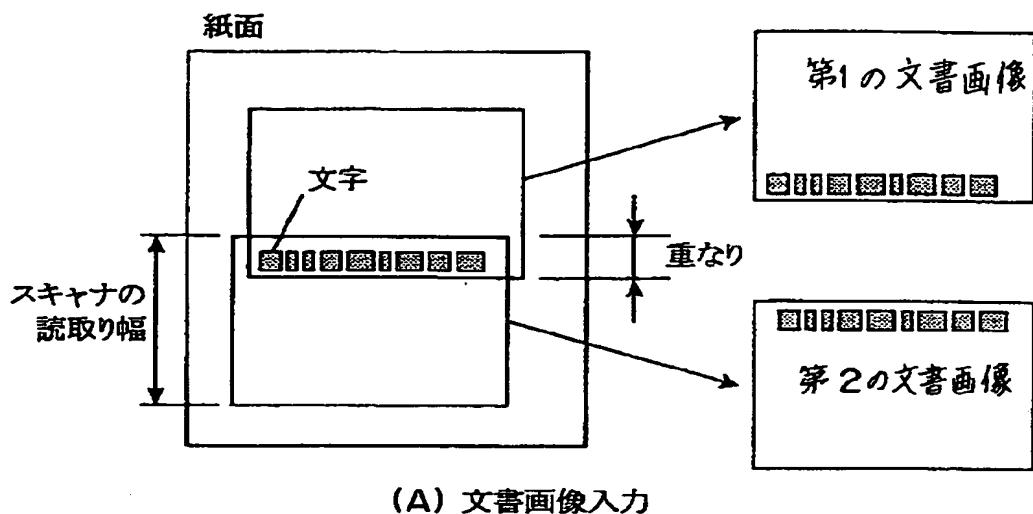
【図2】

第2の実施の形態の文書画像
結合装置のブロック図

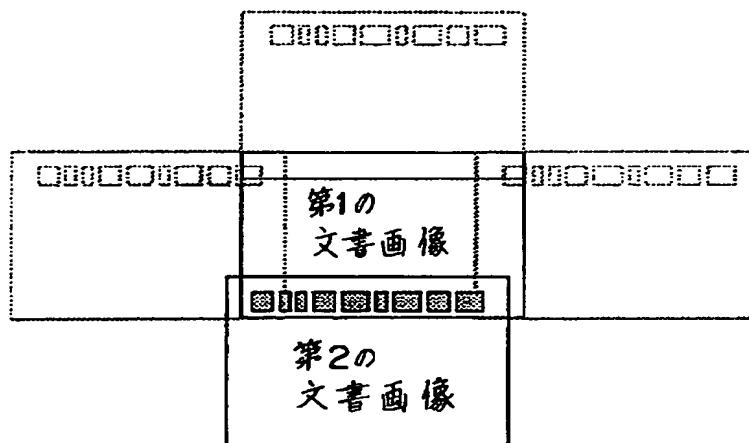


【図3】

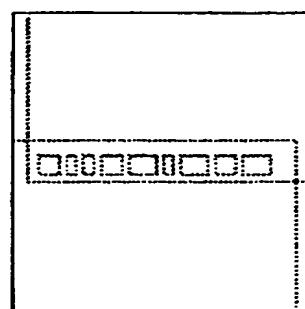
原理説明図



(A) 文書画像入力



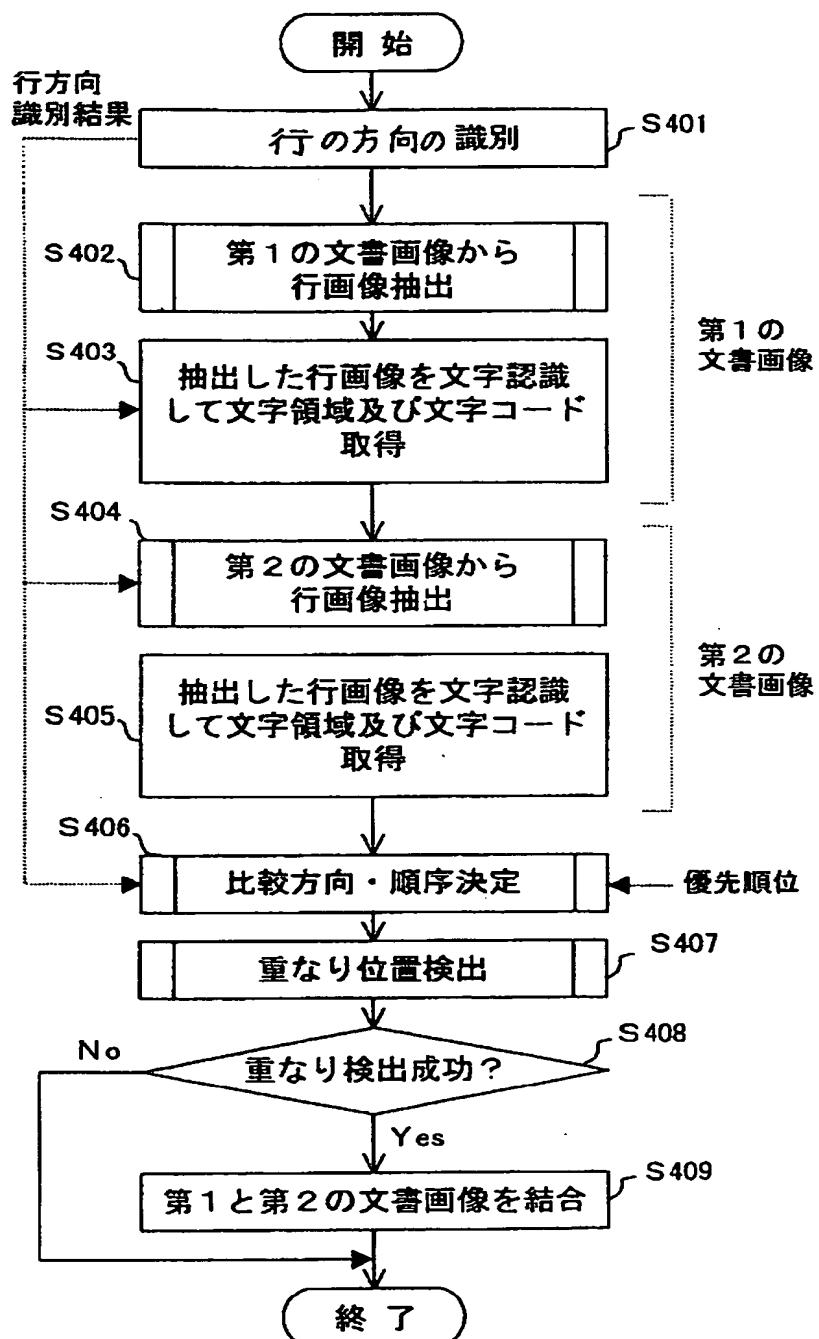
(B) 重なり位置の検出



(C) 画像の結合

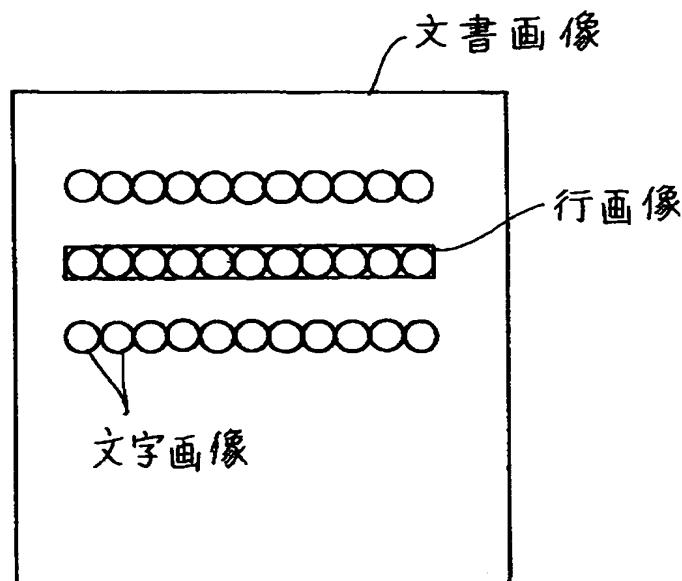
【図4】

全体の処理を示すフローチャート



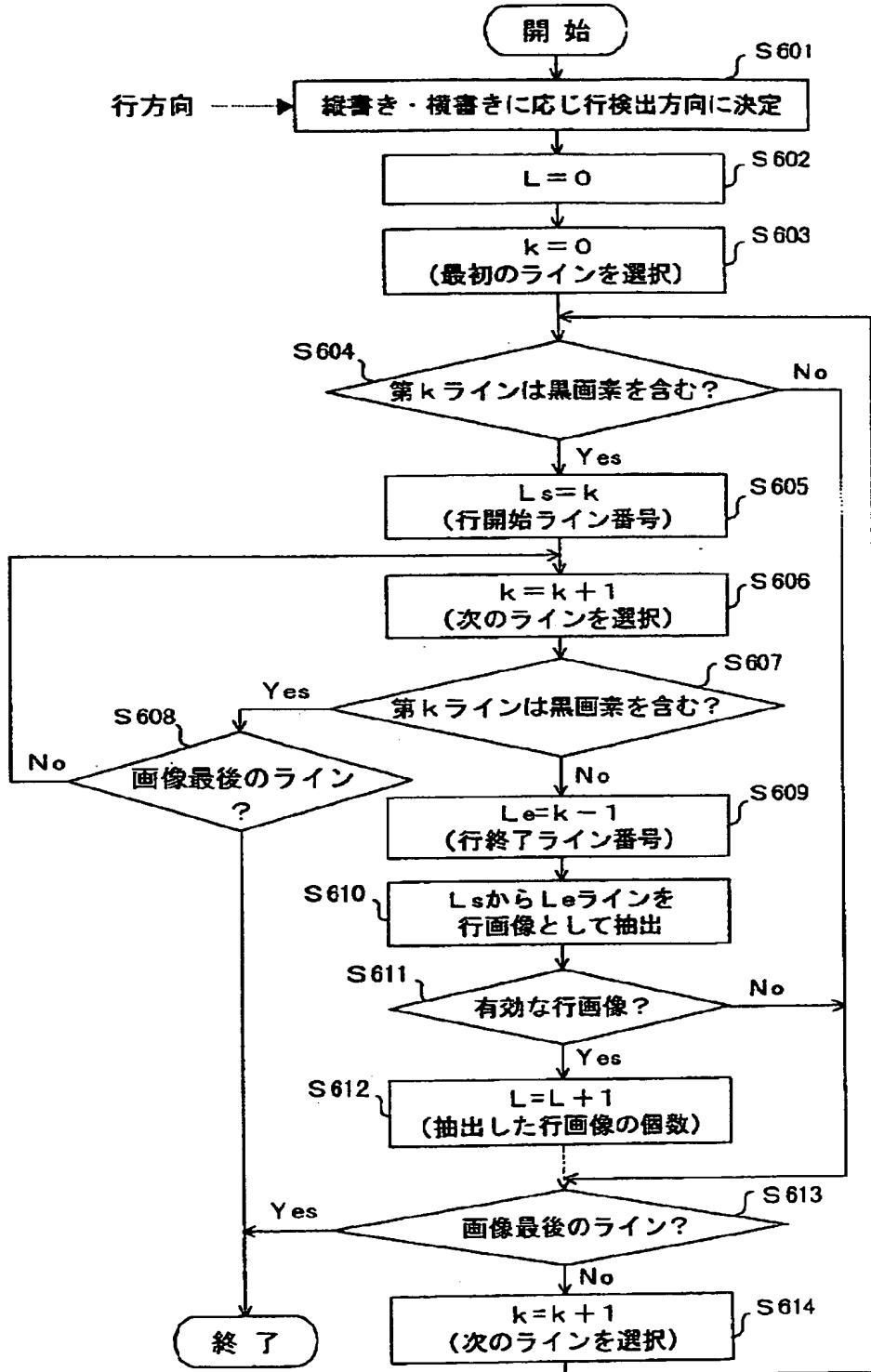
【図5】

行画像の説明図



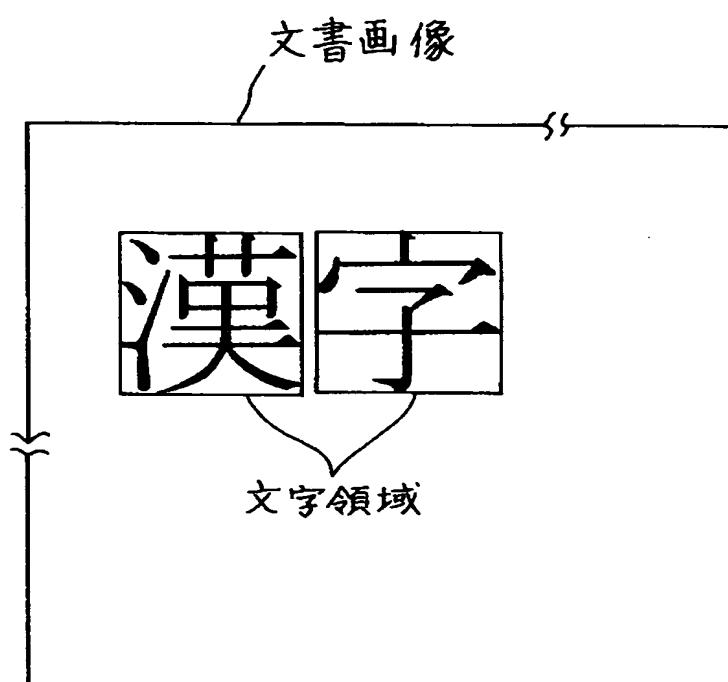
【図6】

行画像抽出処理のフローチャート



【図7】

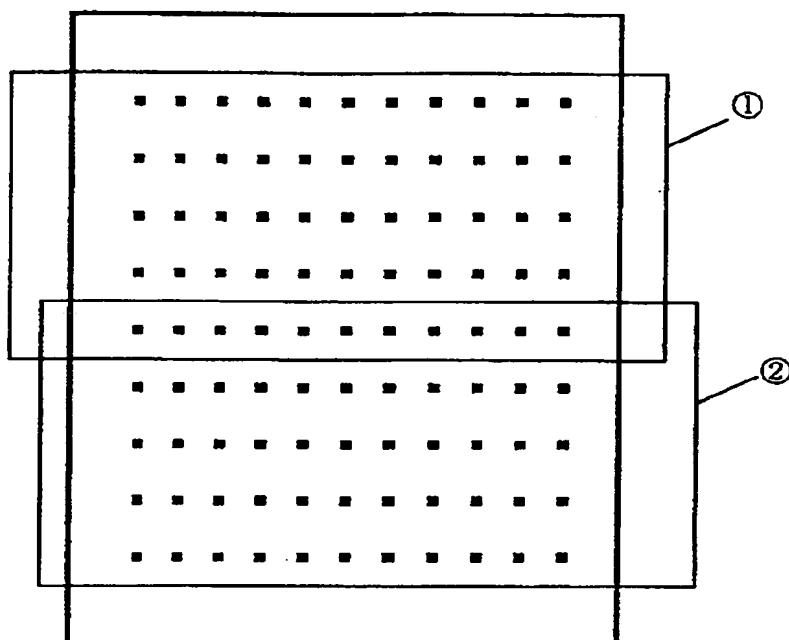
文字領域の説明図



【図8】

横書き文書と縦書き文書のスキャン順序の説明図

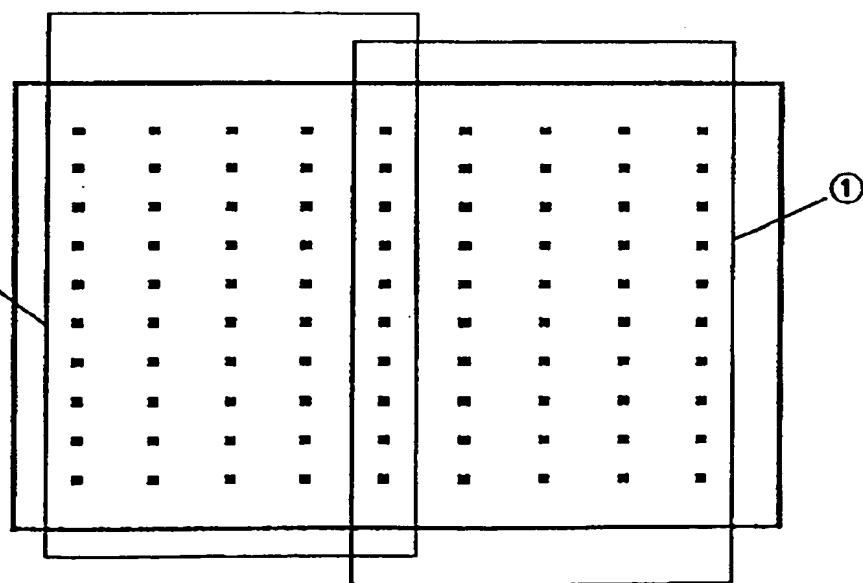
紙面



(A) 横書き文書の場合

紙面

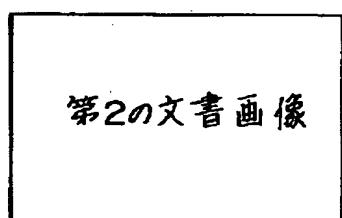
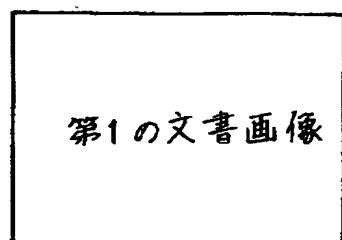
②



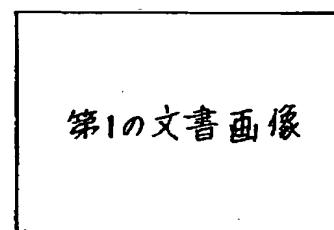
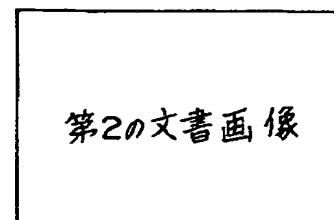
(B) 縦書き文書の場合

【図9】

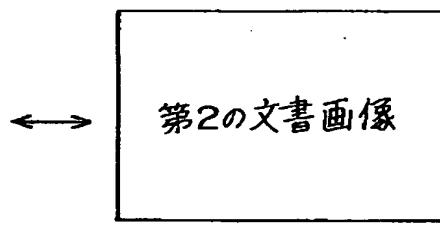
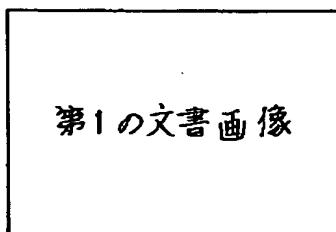
重なり位置の検出方向の説明図



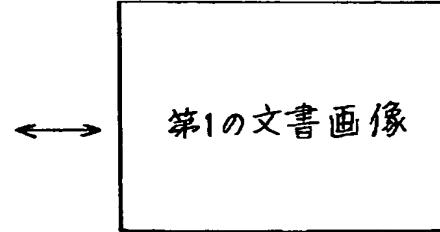
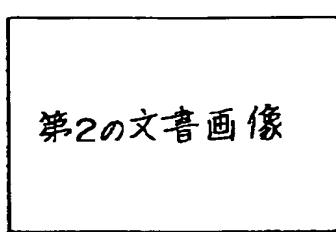
(A)



(B)



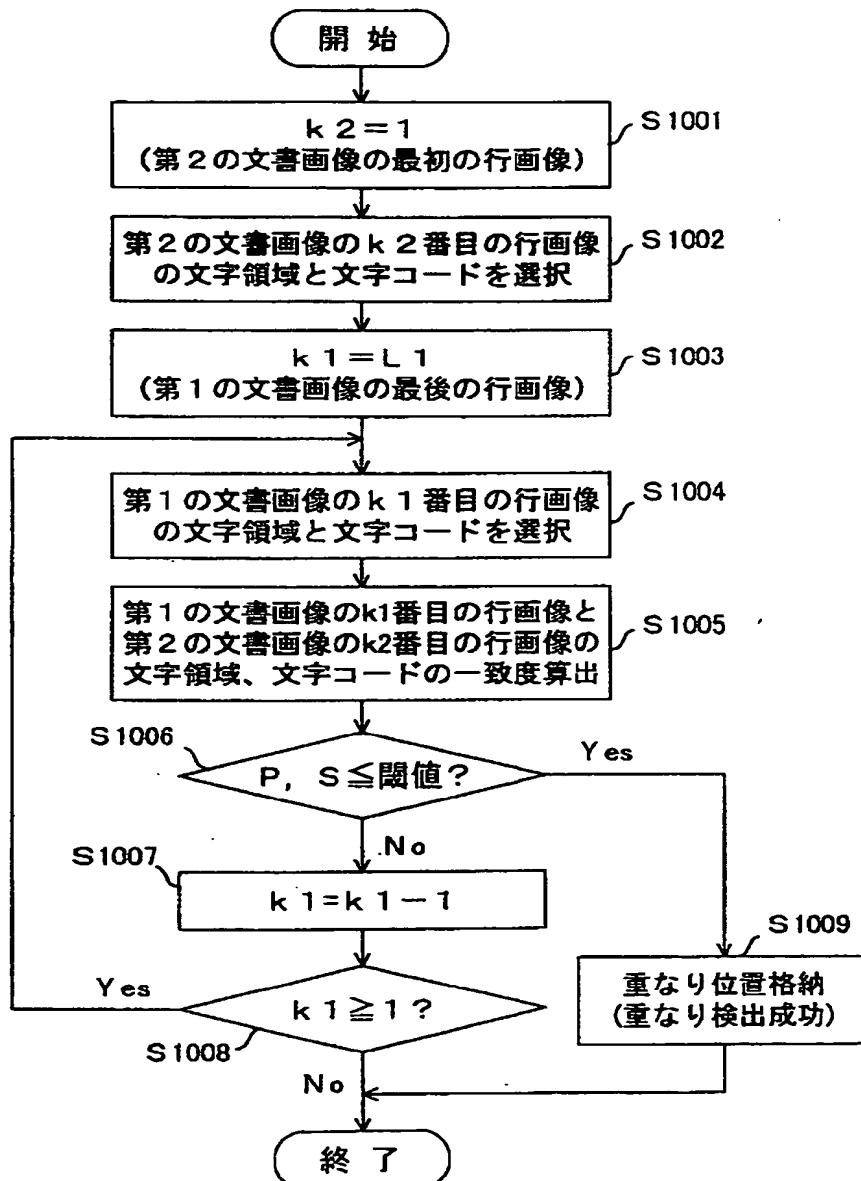
(C)



(D)

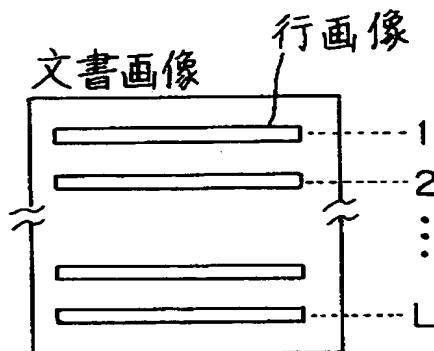
【図10】

重なり位置検出処理のフローチャート（その1）

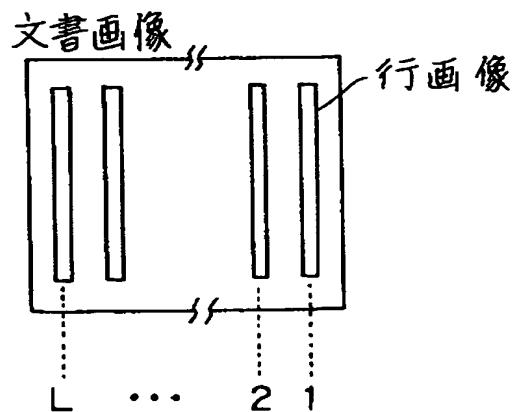


【図 11】

横書き及び縦書き
文書画像の行画像番号の説明図



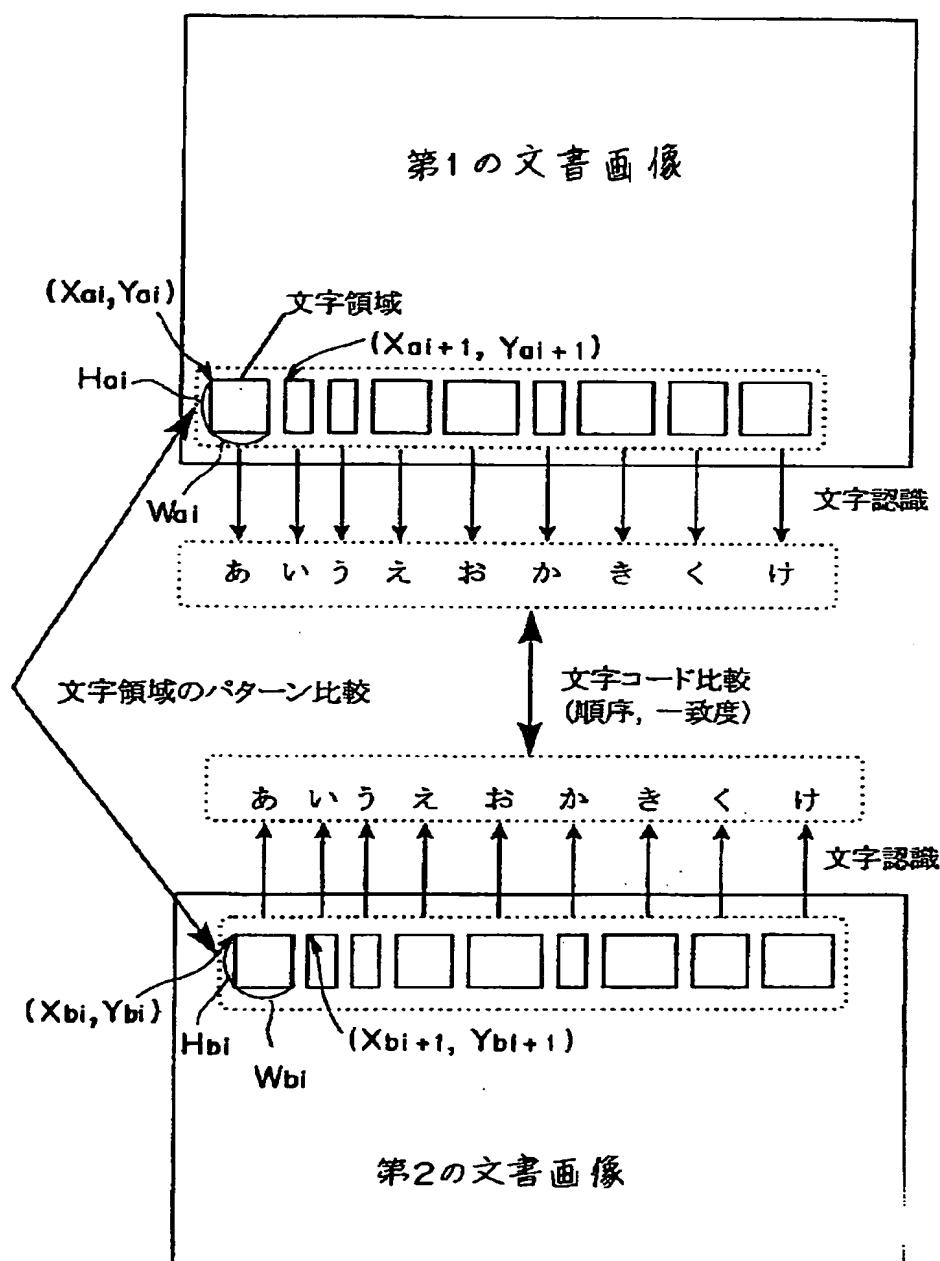
(A) 横書き文書画像の行画像番号



(B) 縦書き文書画像の行画像番号

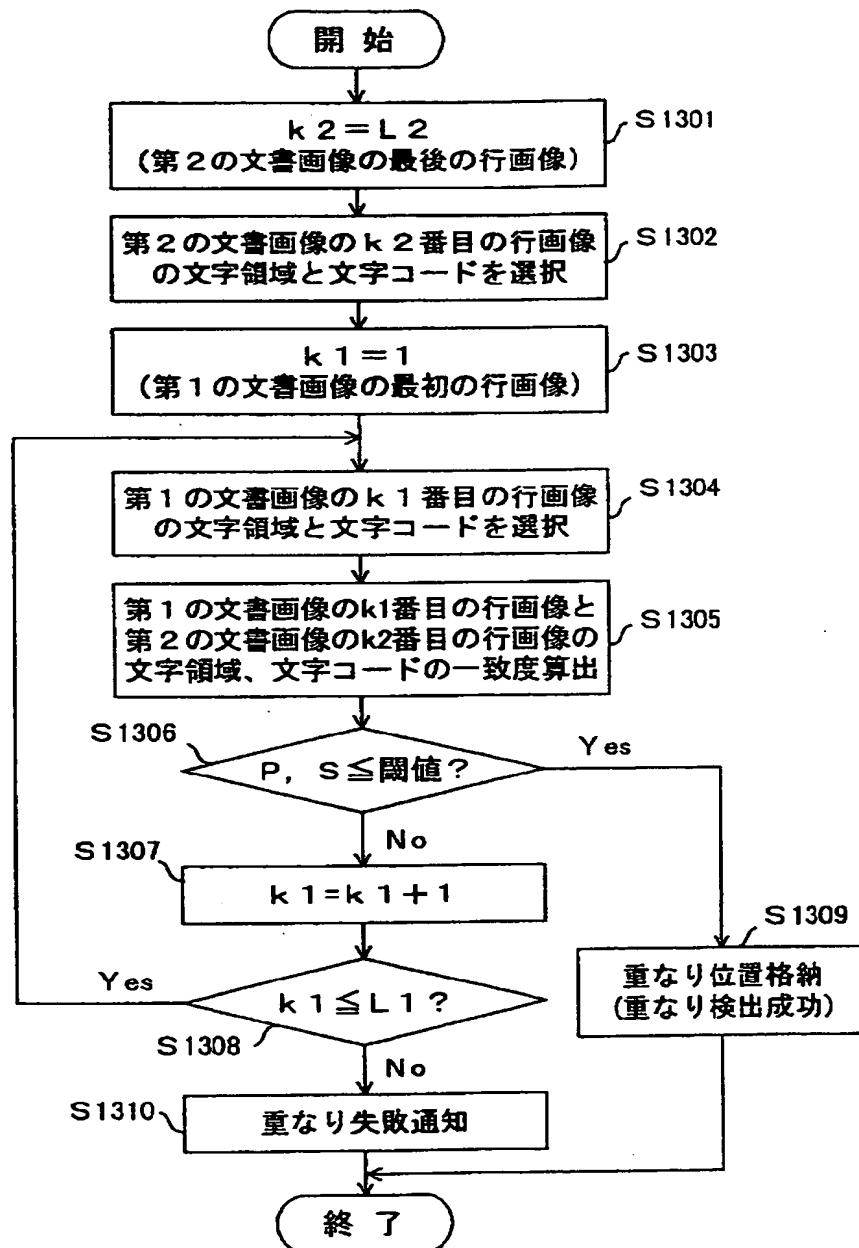
【図12】

文字領域のパターンと文字コードを
比較して重なり位置を検出する場合の説明図



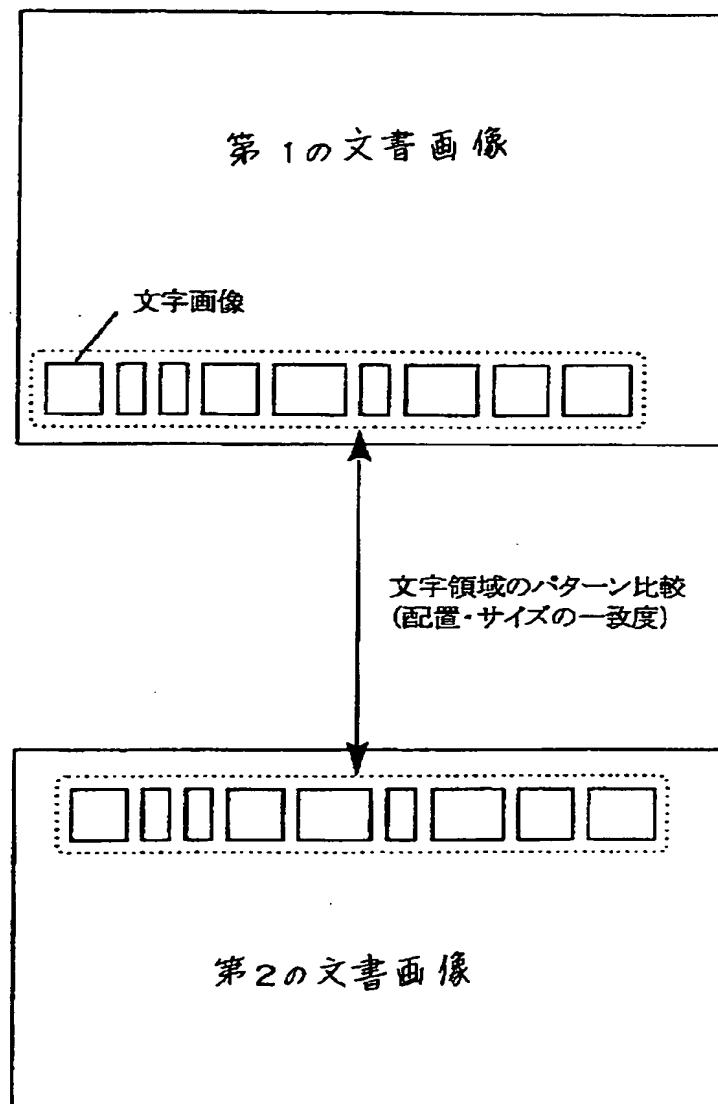
【図13】

重なり位置検出処理のフローチャート（その2）



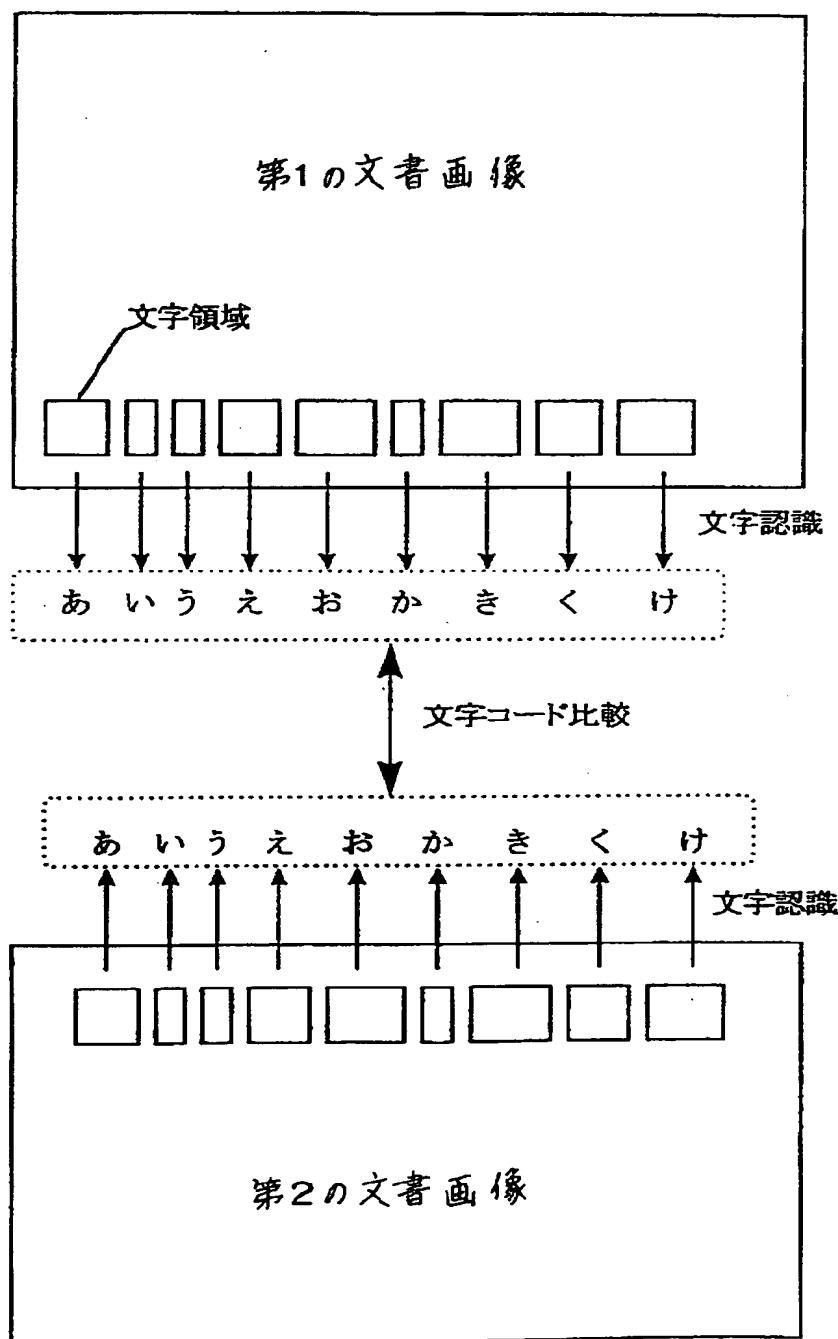
【図14】

文字領域のパターンを比較して
重なり位置を検出する場合の説明図



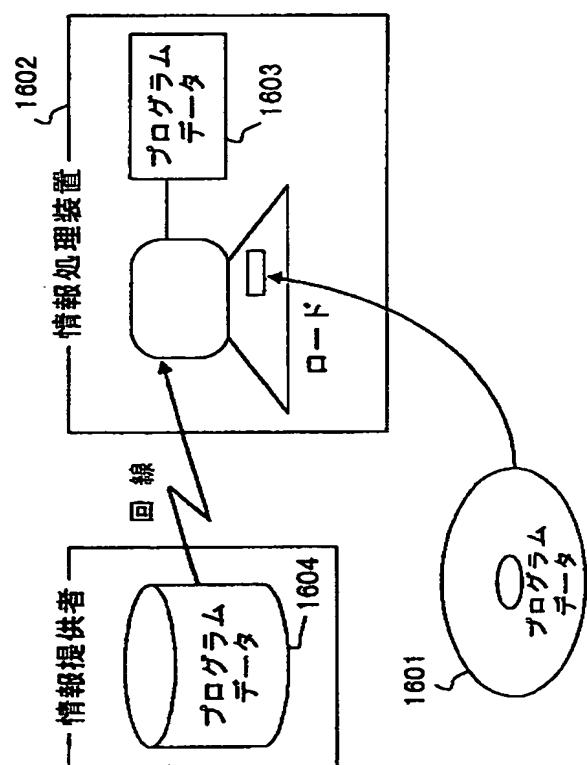
【図15】

文字コードを比較して重さなり位置を
検出する場合の説明図



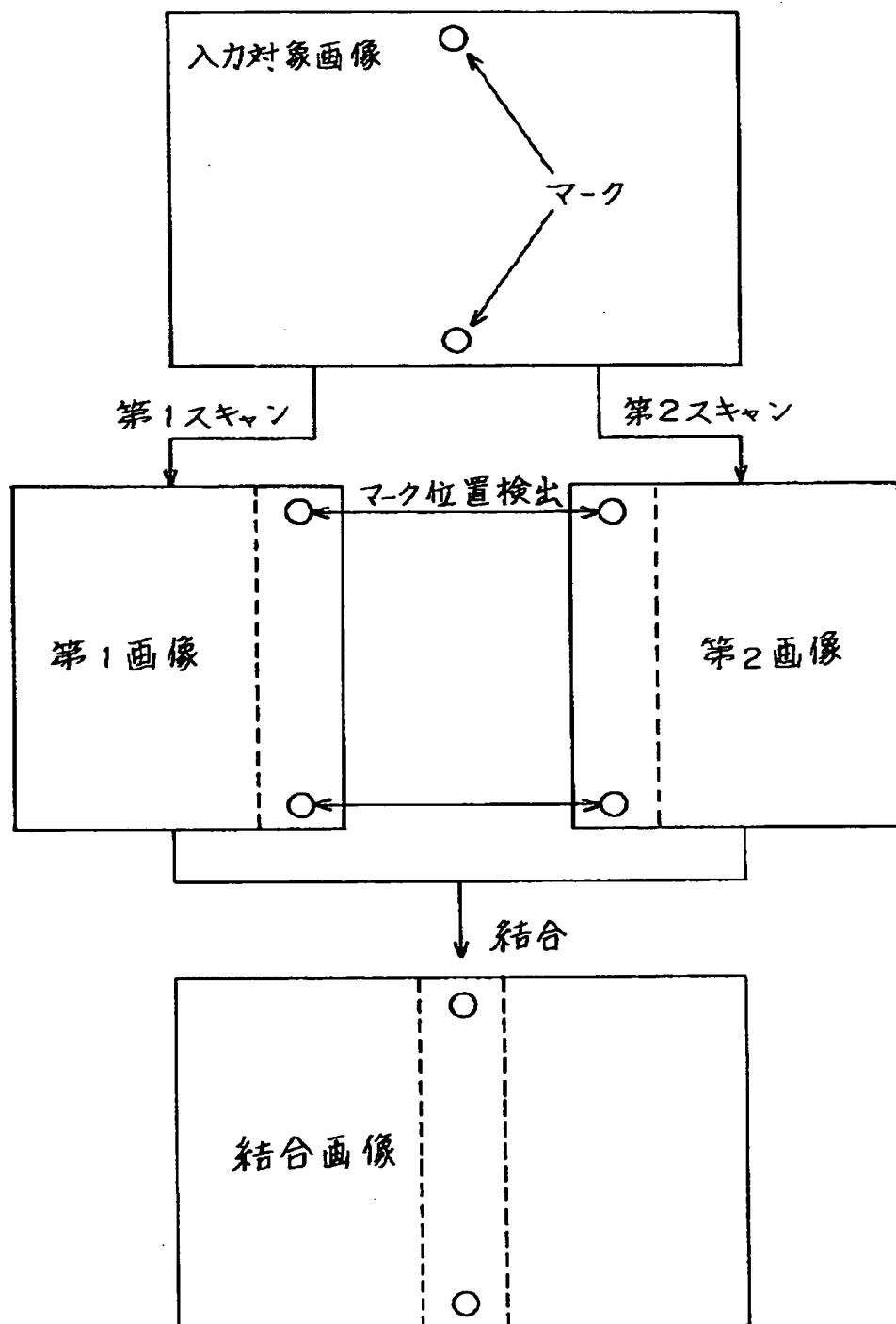
【図16】

記録媒体の説明図



【図17】

従来の画像結合方法の説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分割して読み取った文書画像を自動的に結合することである。

【解決手段】 文字領域検出部14は、分割して読み取った2つの文書画像の文字領域を検出する。文字認識部22は文字領域内の文字を認識して文字コードを取得する。重なり位置検出部23は、2つの文書画像の文字領域の位置及び大きさと文字コードを比較して、一致度が高い行画像の位置を重なり位置として画像結合部に出力する。画像結合部16はその重なり位置で2つの文書画像を結合する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社